

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-9532

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I		技術表示箇所
			H 0 2 K		
H 0 2 K	1/12			1/12	A
	1/16			1/16	C
	3/04			3/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-150352  
(22) 出願日 平成7年(1995)6月16日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 富久 裕光  
千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号  
株式会社日立製作所産業機器事業部内  
(72) 発明者 松永 建久  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内  
(72) 発明者 中島 勝範  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内  
(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機

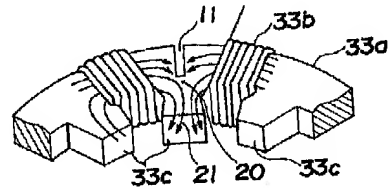
(57) 【要約】

【目的】 磁気ロスが少なく、小形、薄形でしかも効率の高い電動機を提供すること。

【構成】 ティース部33cを有する固定子鉄心33aに、固定子巻線33bがトロイダル巻されている電動機において、ティース部33cの背面部に切欠き部11を設け、固定子巻線33bによる磁束を、矢印21で示すように、ティース部33cから回転子に導くようにしたものである。

【効果】 固定子で発生した磁束の漏洩分を低減させることができるので、トルクの低下が防止でき、高トルク、高出力で小型、且つ薄型の電動機が提供でき、さらに、この結果、力率の良い省電力形の電動機を提供することができる。

【図2】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面の円周方向に沿って等間隔に歯部が形成されているほぼ円筒状の固定子鉄心を用い、該固定子鉄心の上記歯部の間の継鉄部にそれぞれ固定子巻線が区分して巻装されているトロイダル巻線形固定子を備えた電動機において、

上記固定子鉄心の上記歯部が存在する位置の外周側に、上記継鉄部に、外周面から内周面に向かって形成した切欠き部を設け、

上記継鉄部の上記外周面の近傍に沿って周方向に向かう磁束が、上記切欠き部によって歯部に誘導されるように構成したことを特徴とする電動機。

【請求項2】 請求項1の発明において、上記切欠き部に、非磁性金属材料が設けられていることを特徴とする電動機。

【請求項3】 請求項1の発明において、上記切欠き部に方向性磁性体を設け、

該方向性磁性体の磁化容易方向が、上記固定子鉄心の外周側から内周側に向かう方向になるように構成したことを特徴とする特徴とする電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、誘導電動機などの電動機に係り、特に比較的小容量の汎用誘導電動機に好適な電動機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】比較的小容量の汎用誘導電動機などでは、図7に示すような構造のものが、従来から一般的に使用されている。この図7において、1はハウジングで、枠体或いはフレームとも呼ばれ、鋳鉄やアルミニウムなど軽合金材料によりほぼ筒状に作られており、電動機の外被を構成している。1aは放熱フィンで、軸方向に伸びた短冊状をなし、ハウジング1と一体鋳造などにより、このハウジング1の外周に放射状に形成されている。2A、2Bはエンドブラケットで、軸受ブラケットとも呼ばれ、軸受4A、4Bを収納しハウジング1の両端に各マインロー嵌合して取付けられるようになっている。

【0003】3は固定子で、珪素鋼板の積層体でつくられた固定子鉄心3aと、この固定子鉄心3aの内周部に多数個設けられているスロット部(溝部)に巻回された固定子巻線3bとで構成されている。5は回転子で、回転軸6を有し、この回転軸6がエンドブラケット2A、2Bの軸受4A、4Bにより回転自在に保持されることにより、固定子3内の所定の位置で、この固定子3に対向した位置で回転するように構成されている。そして、このような従来の電動機では、予め固定子3をハウジング1の内側に挿入して、その内周壁に取付けておき、その後、この固定子3内に回転子5を挿入し、次いで回転軸6に軸受4A、4Bが嵌合するようにして、ハウジング

1の両端にそれぞれエンドブラケット2A、2Bをインロー嵌合させ、複数本のボルト(図示してない)により、ハウジング1に固着して取付け、組立てるようになって

いる。  
【0004】回転軸6は、その一端(図では右端)がエンドブラケット2Aの軸受4Bを挿通して外部に突出し、出力軸を形成しているが、他端(左端)はエンドブラケット2Aの軸受4Aから突出され、その部分に外部冷却扇9が取付けられている。10はエンドカバーで、外部冷却扇9を覆うカバーを形成しており、このエンドカバー10には、外気を外部冷却扇9で取り込むための開孔となる通風入口10aが設けられている。また、この通風入口10aの反対側は開放した円筒形、若しくは異形の円筒形に形成され、これによりエンドブラケット2A及びハウジング1の外径部との間に径方向の隙間部10bからなる通風出口が形成されるようになっていて、従って、回転子5により外部冷却扇9が回転されるとエンドカバー10の通風入口10aから外気が吸い込まれ、隙間部10bから吹き出されるようになり、これによりエンドブラケット2Aと、ハウジング1及びエンドブラケット2Bの外部表面に外気を通風し、冷却作用が得られるようになっている。

【0005】回転子5は、上記したように、回転軸6のハウジング1内で固定子2と対向する位置に取付けられており、この回転子5には、図示してない二次導体バーと、エンドリング7が設けられており、さらに、このエンドリング7と一体に内部冷却扇8が形成されている。

【0006】この内部冷却扇8は、エンドリング7の両端面から軸方向に突設された複数の羽根ブレードからなり、電動機内部での空気の循環を図り、冷却作用が得られるようにしている。すなわち内部冷却扇8により起こされた空気流は、回転子5、エンドリング7、固定子巻線3b及び固定子鉄心3aの両端面を冷却しながら流れ、ハウジング1に比して比較的温度上昇の低いエンドブラケット2A、2Bの内面に沿って通過するとき放熱が得られるようになっているのである。なお、この種の公知例としては、例えば特開昭61-251440号公報がある。

【0007】ところで、電動機の小型化は大きな命題であるが、特に、その軸方向の寸法を小さくしたい場合には、内周面の円周方向に沿って等間隔に歯部が形成されているほぼ円筒状の固定子鉄心を用い、該固定子鉄心の歯部の間の継鉄部にそれぞれ固定子巻線が区分して巻装されているトロイダル巻線形固定子、いわゆるトロイダル巻線形固定子を用いた電動機が、例えば特開昭55-139062号公報などにより提案されている。そこで、この図7の従来技術でも、トロイダル巻線形固定子を用いており、従って、図8に示すように、固定子巻線3bが、固定子鉄心3aのティース部(歯部)とティース部間のスロット部(溝部)において、継鉄部にトロイダ

3

ル状に巻装してある。

【0008】そして、この結果、固定子巻線3bが固定子鉄心3aの外周面にも巻装されるので、この部分を選けて、固定子3をハウジング1の内側に固定するために、図示のように、ハウジング1の内周壁に複数の固定部材1bを設けておき、これに固定子鉄心3aの外周面を嵌合させて取付けるようにしてある。このトロイダル巻線形固定子を用いることにより、固定子鉄心3aの軸方向の両端面での巻線の渡りが少なくて済み、コイルエ 10  
ンドの盛り上がり寸法が抑えられることになるので、その分、電動機の軸方向寸法が少なくて、いわゆる薄型の電動機とすることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、電動機の小形化、特に薄型化については、それなりの成果を得ることができるが、トロイダル巻線形固定子における漏洩磁束の増加についての配慮がされておらず、励磁電流の増加など、電動機の特性を低下させてしまうという問題があった。

【0010】すなわち、従来のトロイダル巻線形固定子 20  
では、巻線に通電することで発生する磁束のうち、回転子と鎖交しない固定子外部へ漏洩する成分がかなり多く生じてしまうが、この漏洩分はトルク発生に寄与せず、従って、電動機の特性を低下させてしまうのである。

【0011】本発明の目的は、トロイダル巻線形固定子での磁束漏洩分を低減し、これによりトルクの低下を抑え、高トルク、高出力で、小形化、薄型化が充分に得られるようにした電動機を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的は、内周面の円周方向に沿って等間隔に歯部が形成されているほぼ円筒状の固定子鉄心を用い、該固定子鉄心の上記歯部の間の継鉄部にそれぞれ固定子巻線が区分して巻装されているトロイダル巻線形固定子を備えた電動機において、固定子鉄心の歯部が存在する位置の外周側にある継鉄部に、外周面から内周面に向かって形成した切欠き部を設け、継鉄部の外周面の近傍に沿って周方向に向かう磁束が、この切欠き部によって歯部に誘導されるようにして達成される。このとき、切欠き部としては、そのままにして 40  
おいても、そこに非磁性金属材料体を設けても良く、さらには、方向性磁性材料を設けるようにしても良い。

【0013】

【作用】上記切欠き部は、継鉄部の外周面の近傍に沿って周方向に向かう経路の磁気抵抗が、溝部の外周部分で局部的に増加させる働きをする。この結果、磁束は、鉄心外周部からティース部に向って方向付けされると共に、切欠き部の近傍では、磁束密度の飽和現象が発生するため、磁束は切欠き部を通過し難くなり、通過し易い鉄心中心部のティース部へ向かうようにされる。この結 50

4

果、固定子鉄心の外側へ漏洩していた磁束成分が抑えられ、発生した磁束のほとんどが回転子鉄心に流れ込み、回転子巻線と鎖交するように磁束の方向付けができる。

【0014】また、請求項2記載のように切欠き部の材質を非磁性体で構成すると、磁束は該部を通ることはできず、前記の切欠きと同様の作用が生まれ、漏洩磁束が減少する。また、請求項3記載のように切欠き部の材質を方向性磁性材料で構成することになり、回転子と鎖交するよう 10  
な磁束の方向付けができる。この結果、本発明によれば、磁束の漏洩分を少くすることができ、その分、トルク発生に寄与する成分が増加するので、固定子外径寸法を減らしても、トルクの減少が抑えられることになり、一層の小型化を得ることができる。

【0015】

【実施例】以下本発明による電動機について、図示の実施例により詳細に説明する。図1は本発明を汎用の誘導電動機に適用した場合の一実施例で、図において、33は固定子で、33aは珪素鋼板の積層体で作られた固定子鉄心、33bは固定子鉄心33aの内周部に多数個設けられているティース部の間の空所部分(スロット部)の継鉄部に巻回された固定子巻線である。なお、この図1に示す本発明の実施例は、この図では、図7に示した従来例と同じに見えるが、これは、本発明の実施例と従来例との違いが、本発明の実施例では、図2に示すように、固定子鉄心33aに切欠き部11が設けてあるのに対して、従来技術では、図8から明らかなように、固定子鉄心3の外周面は円筒形のままだになっている点で異なっているだけで、その他の構成は、図7の従来例と同じ 30  
だからである。

【0016】ここで、まず、図9により、従来の固定子鉄心3aにおける磁束の流れについて説明すると、この図9において、20は固定子鉄心内に現われる回転磁界の、或る瞬時での磁極の端境部を表わす。そうすると、この磁極の端境部20では、矢印21で示すように、固定子鉄心3aの周辺継鉄部から中心に向かう磁束が生じ、これがトルク発生に寄与する主磁束となる。しかし、このとき、同じく磁極の端境部20では、矢印22で示すように、固定子鉄心の外側に漏洩してしまう磁束が現われてしまう。この結果、従来技術では、主磁束21が減少してしまうことになり、結局、小型化の点で限界を生じてしまうのである。

【0017】一方、本発明の実施例によれば、図2に示したように、切欠き部11が設けてあり、これにより、この漏洩磁束22を減少させ、固定子巻線3bで発生する磁束のほとんどを主磁束にすることができる。図3は、図2の詳細を示したもので、これらの図において、33cはティース部(溝部)を表わし、33dは、このティース部33cの底部を表わしており、11は、上記したように、切欠き部である。この切欠き部11は、固定 50

子鉄心33aに設けられている複数のティース部33cのうちで、磁極の端境部20が現われる部分にある複数のティース部33cの外周継鉄側に、固定子鉄心33aの外周から中心に向かって、電動機の主空隙寸法より大きい長さをもって、それぞれ形成してある。

【0018】次に、この切欠き部11の働きについて説明すると、この切欠き部11は、固定子鉄心33aの継鉄部を周方向に向かう経路に設けられているので、この経路を塞ぎ、内側に迂回させるようにしてしまう。この結果、この経路に沿って流れる磁束は、この切欠き部11が存在する部分に現われる高い磁気抵抗のため、矢印21で示すように、ティース部33cの先端に向い、回転子巻線と鎖交する方向に方向付けされてしまうようになる。また、この切欠き部11が存在する部分では、磁束の経路が狭められるので磁束の飽和現象が発生し、この結果、磁束は切欠き部11の近傍を通過し難くなるので、これによっても、通過し易いティース部底部33dの方へ向かうようにされる。

【0019】従って、これら図1～図3に示した実施例によれば、従来技術では固定子鉄心の外側へ漏洩していた磁束が阻止できることになり、この結果、図2、図3に示されているように、固定子巻線33bにより発生した磁束のほとんどが、矢印21で表わされているように、回転子巻線と鎖交する磁束となるようにでき、特性の低下を伴わずに、十分に電動機の小型化を図ることができる。

【0020】なお、上記実施例では、切欠き部11の形状として、その幅が一定のもの、つまり、固定子鉄心33aの外周及び内周とで同じものとして説明したが、その幅を、外周部では広く、内周部では狭くし、外側に向かって広がるテーパー状に形成してやれば、なお一層効果的である。また、切欠き部の角部を円弧状になるようにしても良い。

【0021】次に、図4は本発明の第2の実施例を示したもので、図において、12は、例えばオーステナイト系ステンレスやアルミニウム、或いはアルミニウム合金などからなる非磁性体の部材であり、その他の構成は、図1～図3で説明した実施例と同じである。この部材12は、図2、図3で示した実施例における切欠き部11の代わりに設けたもので、この部材12が非磁性体であるため、同じく磁束は切欠き部11の近傍を通過し難くなるので、これによっても、通過し易いティース部底部33dの方へ向かうようにされる。

【0022】従って、この図4に示した実施例によっても、固定子鉄心の外側へ漏洩していた磁束が阻止できることになり、この結果、特性の低下を伴わずに、十分に電動機の小型化を図ることができる。なお、この実施例の場合でも、部材12となる非磁性体の形状及び寸法については、図2と図3で説明した実施例と同様にすることができる。

【0023】次に、図5、図6は、本発明の第3の実施例で、図において、13は、方向性磁性体からなる部材で、例えば方向性珪素鋼板などで作られている。そして、その磁化容易方向が、固定子鉄心33aの外周側から内周側に向かう方向になるようにして、図示のように、固定子鉄心33aの分割部に挿入したものである。図6において、矢印13aは、部材13の容易磁化方向を示したもので、これにより、固定子鉄心33aの磁極の端境部では、この部材13により、矢印21で示すように、磁束が誘導されることになり、従って、この実施例によっても固定子鉄心の外側へ漏洩していた磁束が阻止できることになり、この結果、特性の低下を伴わずに、十分に電動機の小型化を図ることができる。なお、この実施例の場合でも、部材13の形状及び寸法については、図2と図3で説明した実施例と同様にすることができる。

【0024】従って、上記した実施例によれば、磁束の漏洩分を低減することができ、その結果、小型で、しかも薄型の高トルク、高出力の電動機を容易に提供することができる。また、上記実施例によれば、漏洩磁束が少くできるので、同一トルクのもとでの励磁電流が少なくなり、力率の良い電動機を得ることができる。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

1. 固定子で発生した磁束の漏洩分が低減できるので、その分、大きなトルクを得ることができ、従って、高トルクで高出力の電動機を提供できる。
2. 漏洩磁束が少くできるので、力率の良い省電力の電動機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電動機の一実施例を示す部分断面による側面図である。

【図2】本発明の第1の実施例における固定子の部分拡大斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例における固定子部の部分拡大図である。

【図4】本発明の第2実施例における固定子部の部分拡大斜視図である。

【図5】本発明の第3実施例における固定子部の部分拡大斜視図である。

【図6】本発明の第3実施例における固定子部の部分拡大図である。

【図7】電動機の従来例を示す部分断面による側面図である。

【図8】従来例による固定子部の部分拡大斜視図である。

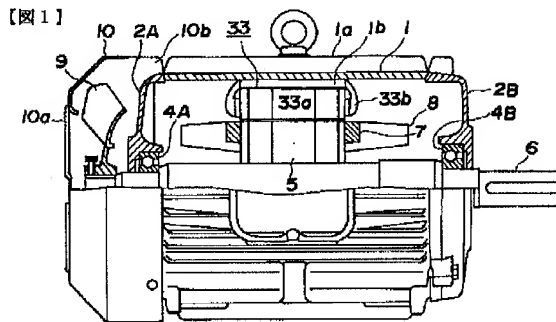
【図9】従来例による固定子部の部分拡大斜視図である。

【符号の説明】

- 7  
1 ハウジング  
1a 放熱フィン  
2A、2B エンドブラケット  
3、33 固定子  
3a、33a 固定子鉄心  
3b、33b 固定子巻線  
33c ティース部(溝部)  
4A、4B 軸受  
5 回転子  
6 回転軸  
7 エンドリング  
8 内部冷却扇

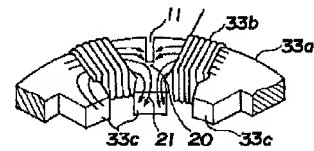
- 8  
9 外部冷却扇外  
10 エンドカバー  
10a 通風口  
10b 通風出口  
11 切欠き部  
12 非磁性体からなる部材  
13 方向性磁性体からなる部材  
13a 方向性磁性体からなる部材の磁束容易方向  
20 磁極の端境部  
21 主磁束を表わす矢印  
22 漏洩磁束を表わす矢印

【図1】



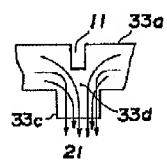
【図2】

【図2】



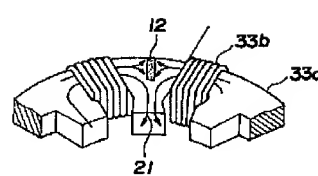
【図3】

【図3】



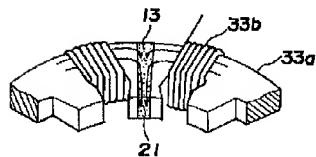
【図4】

【図4】



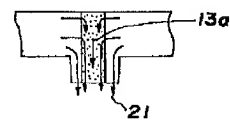
【図5】

【図5】



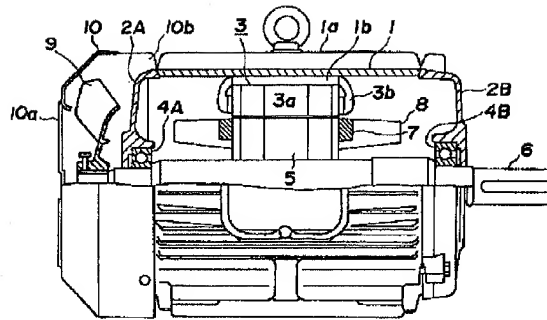
【図6】

【図6】



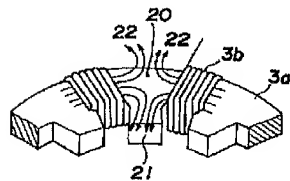
【図7】

【図7】



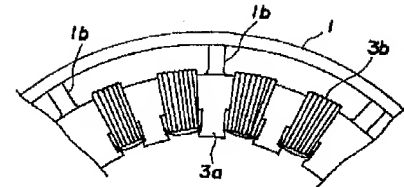
【図9】

【図9】



【図8】

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 幸郎  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内  
(72)発明者 岩田 竜一  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内

(72)発明者 安原 隆  
千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号  
株式会社日立製作所産業機器事業部内  
(72)発明者 山田 旭司  
千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号  
株式会社日立製作所産業機器事業部内

CLIPPEDIMAGE= JP409009532A  
PAT-NO: JP409009532A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09009532 A  
TITLE: MOTOR

PUBN-DATE: January 10, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKU, HIROMITSU  
MATSUNAGA, TATSUHISA  
NAKAJIMA, KATSUNORI  
ENDO, YUKIRO  
IWATA, RYUICHI  
YASUHARA, TAKASHI  
YAMADA, AKIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP07150352

APPL-DATE: June 16, 1995

INT-CL\_(IPC): H02K001/12; H02K001/16 ; H02K003/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a motor which produces a low magnetic loss and which is small in size and thin in thickness and, further, which has a high efficiency.

CONSTITUTION: Stator windings 33b are applied to a stator core 33a having teeth

33c as toroidal windings. Notches 11 are provided in the backside parts of the teeth 33c and fluxes induced by the stator windings 33b are introduced into a rotor through the teeth 33c as shown by arrows 21. With this constitution, the leakage components of the fluxes induced in the stator can be reduced, so that the decline of a torque can be avoided and hence a small and thin motor with a high torque and a high output can be provided. Further, a power- saving-type motor with a high power factor can be provided.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO